

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

### الموضوع الأول

**التمرين الأول: (04 نقاط)**

عند اللحظة  $t = 0$  نمزج حجماً  $V_1 = 50 \text{ mL}$  من محلول برمنغنات البوتاسيوم  $(\text{K}^+ + \text{MnO}_4^-)$  المحمض تركيزه المولي  $C_1 = 0,2 \text{ mol/L}$  وحجماً  $V_2 = 50 \text{ mL}$  من محلول لحمض الأوكساليك  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  تركيزه المولي  $C_2 = 0,6 \text{ mol/L}$ .

نُعطي الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في التفاعل:  $(\text{CO}_{2(g)} / \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(aq)})$  و  $(\text{MnO}_4^- / \text{Mn}^{2+})$ .

1- أعط تعريف كل من المؤكسد والمراجع.

2- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع واستنتج معادلة تفاعل الأكسدة الإرجاعية.

3- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

4- هل المزيج الابتدائي في الشروط الستوكيومترية للتفاعل؟

5- لمتابعة تطور التفاعل ن سجل خلال كل دقيقة التركيز المولي للمزيج بشوارد البرمنغنات  $\text{MnO}_4^-$  في

الجدول التالي:

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7
$[\text{MnO}_4^-](\times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1})$	100	98	92	60	30	12	5	3

أ- احسب التركيز المولي الابتدائي لـ  $\text{MnO}_4^-$  و  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  في المزيج.

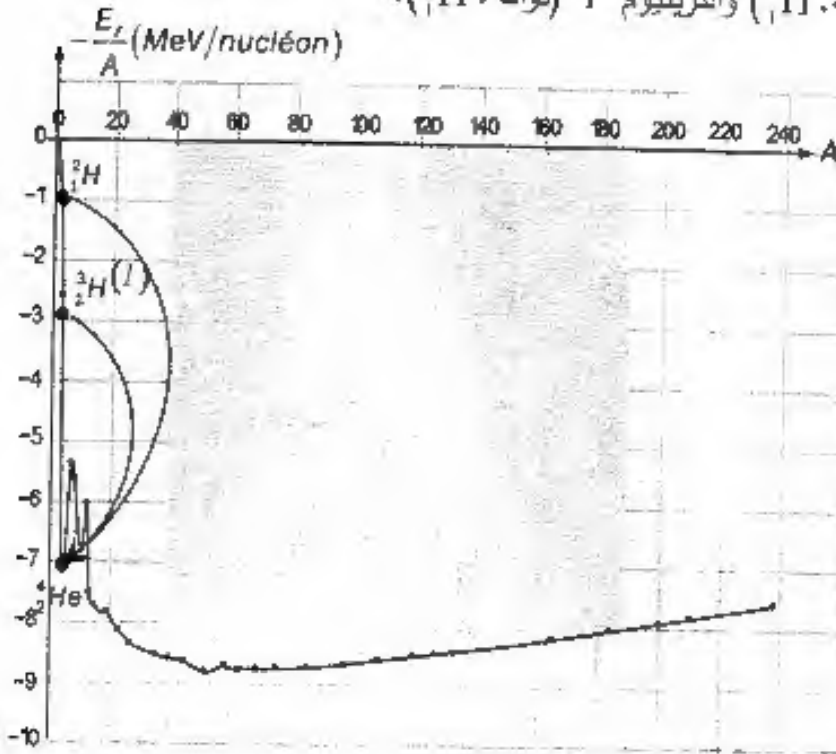
ب- بين أن التركيز المولي  $[\text{Mn}^{2+}]$  عند اللحظة (t) يعطى بالعلاقة:  $[\text{Mn}^{2+}](t) = \frac{C_1}{2} - [\text{MnO}_4^-](t)$ .

ج - ارسم منحنى تغيرات  $[\text{MnO}_4^-]$  بدلالة الزمن على ورقة ميليمترية ترفق مع ورقة الإجابة.

د- أوجد عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة  $[\text{MnO}_4^-](t)$  ثم احسب قيمتها في اللحظة  $t = 2 \text{ min}$ .

**التمرين الثاني: (04 نقاط)**

من نظائر الهيدروجين: الديوتريوم D (نواته:  $^2_1\text{H}$ ) والتريتيوم T (نواته:  $^3_1\text{H}$ ).



الشكل-1

- 1- أعط تركيب نواة كل نظير.
- 2- عرّف نظائر العنصر.
- 3- ماذا يمثل منحنى أستون الموضح بالشكل-1 ؟
- ماذا تمثل المنطقة المظلمة من البيان؟
- اذكر آلية استقرار باقي الأنوية.

4- عرّف طاقة الربط  $E_b$  للنواة.

5- يتطلع علماء الذرة حالياً إلى أن يكون الميزج ( $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H}$ ) هو الوقود المستقبلي للمفاعلات النووية. يحدث لهذا الميزج، تفاعل اندماج يؤدي إلى تشكل النواة  $^4_2\text{He}$  ونموذج بالتحول (I) على المخطط (الشكل-1).

أ- اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل الاندماج الحادث.

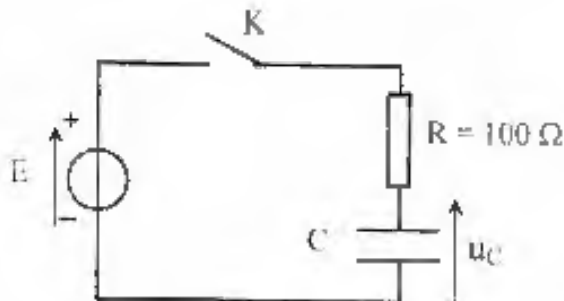
ب- أعط عبارة الطاقة المحررة عن هذا التفاعل بطريقتين مختلفتين ثم احسب قيمتها العددية بال MeV.

تُعطى:  $\frac{E_b}{A}(^4_2\text{He}) = 7.1 \text{ MeV/nucleon}$  و  $\frac{E_b}{A}(^3_1\text{H}) = 2.8 \text{ MeV/nucleon}$  ،  $\frac{E_b}{A}(^2_1\text{H}) = 1.1 \text{ MeV/nucleon}$

،  $m(^4_2\text{He}) = 4.00150 \text{ u}$  ،  $m(^3_1\text{H}) = 3.01550 \text{ u}$  ،  $m(^1_0\text{n}) = 1.00866 \text{ u}$  ،  $1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2$

$$m(^2_1\text{H}) = 2.01355 \text{ u}$$

**التمرين الثالث: (04 نقاط)**



الشكل-2

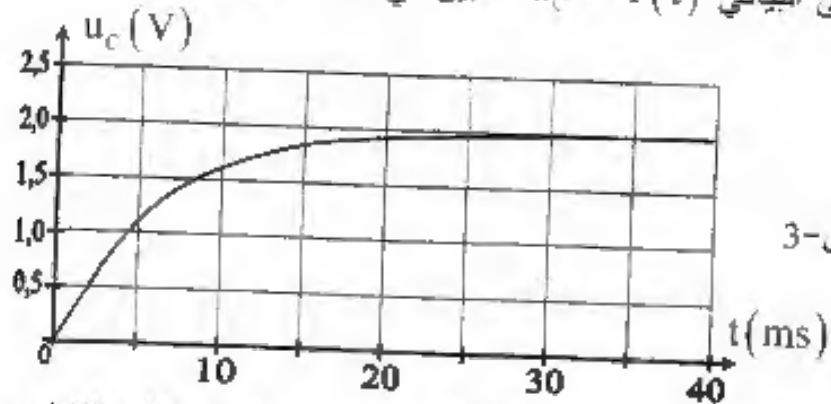
يسبق التركيبية الكهربائية الموضحة بالشكل 2- حيث

المراد ثابت التوتر قوته المحركة الكهربائية E .

يسمح جهاز إعلام آلي مزود ببرمجة مناسبة بمتابعة

التطور الزمني للتوتر الكهربائي المطبق بين طرفي المكثفة.

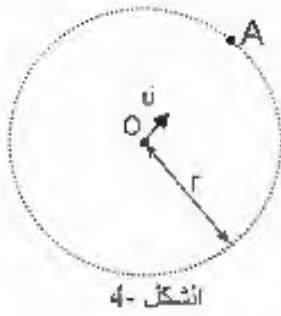
المكثفة فارغة في البداية. عند اللحظة  $t = 0$  نغلق القاطعة  $K$  ونباشر عملية المتابعة، فيعطى الحاسوب المنحنى البياني  $u_c = f(t)$  المبين في الشكل-3.



الشكل-3

- 1- في غياب جهاز الحاسوب، ما هو الجهاز البديل الممكن استخدامه للقيام بعملية المتابعة؟
- 2- أعد رسم مخطط الدارة وبيّن عليه طريقة توصيل هذا الجهاز بالدارة لمتابعة تطور التوتر الكهربائي  $u_c(t)$ .
- 3- بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر الكهربائي  $u_c(t)$ .
- 4- تحقق من أن العبارة:  $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$  هي حل للمعادلة التفاضلية السابقة.
- حيث:  $\tau = R.C$  هو ثابت الزمن للدارة  $RC$ .
- 5- بين أن:  $u_c(\tau) = 0.63E$ ، ثم حدّد بيانياً قيمة كل من  $E$  و  $\tau$ .
- 6- استنتج قيمة السعة  $C$  للمكثفة.

#### التمرين الرابع: (04 نقاط)

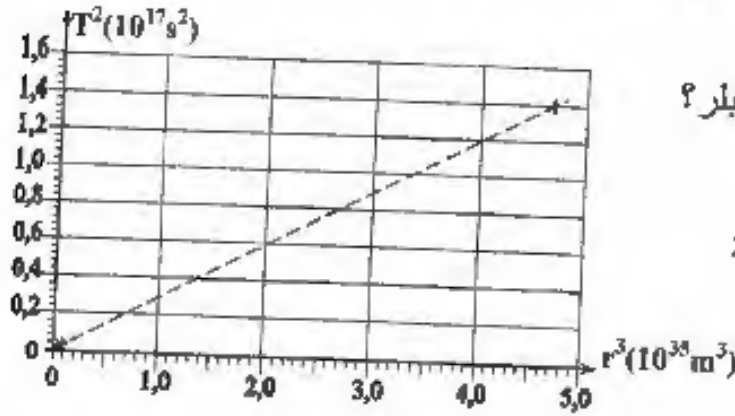


الشكل-4

للتبسيط نعتبر مسارات حركة الكواكب السيارة حول الشمس في المرجع الهليومركزي بدوائر مركزها  $O$  وأنصاف أقطارها  $r$  حيث نرمز لكتلة الشمس بالرمز  $M_s$ .

- 1- أعد رسم الشكل-4، ومثلّ عليه شعاع القوة الجاذبة المركزية  $\vec{F}_{sp}$  المطبقة من طرف الشمس على أحد الكواكب الذي كتلته  $m_p$  في مركز عطالته المتواجد في الموضع  $A$ .
- 2- عبّر عن شعاع القوة  $\vec{F}_{sp}$  بدلالة كل من  $G$  (ثابت التجاذب الكوني)،  $M_s$ ،  $m_p$ ،  $r$  و  $u$  (شعاع الوحدة).
- 3- بإهمال تأثير كل القوي الأخرى أمام القوة  $\vec{F}_{sp}$  وبتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة تسارع حركة الكوكب في الموضع  $A$  بدلالة  $G$ ،  $M_s$  و  $r$ .
- 4- استنتج طبيعة حركته حول الشمس.

5- يمثل بيان الشكل- 5، تطور مربع الدور الزمني لكل من كوكب الأرض والمريخ و زحل بدلالة مكعب نصف قطر مدار كل كوكب.



الشكل - 5

أ- هل يتوافق البيان مع القانون الثالث لكبلر؟

ب- باستعمال البيان بين أن:

$$\frac{T^2}{r^3} = 3,0 \times 10^{-19} \text{ (S.I.)}$$

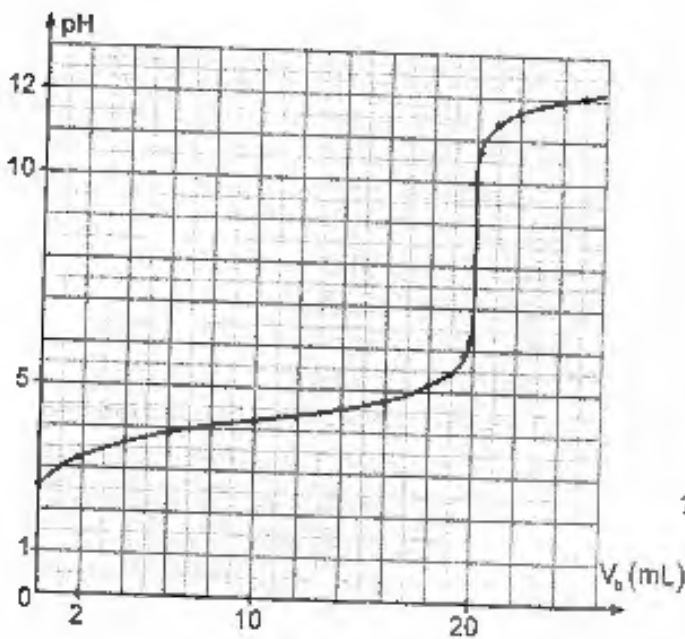
كتلة الشمس  $M_s$ .

يعطى:  $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ (S.I.)}$ .

6- علما أن البعد المتوسط بين مركزي الأرض والشمس هو  $1,50 \cdot 10^{11} \text{ m}$ ، أوجد قيمة دور حركة الأرض حول الشمس.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

نعاير حجما  $V_a = 20 \text{ mL}$  من محلول مائي لحمض البنزويك  $C_6H_5CO_2H$  تركيزه المولي  $C_a$  مجهول بمحلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم  $(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)})$  تركيزه المولي  $C_b = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ . النتائج المتحصل عليها مكنت من رسم البيان  $pH = f(V_b)$  (الشكل- 6) حيث  $V_b$  هو حجم الأساس المسكوب:



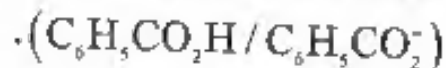
الشكل - 6

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

2- حدد بيانيا إحدائي نقطة التكافؤ  $E$ .

3- احسب التركيز المولي  $C_a$  للحمض.

4- عيّن بيانيا قيمة  $pK_a$  للثنائية:



5- احسب تراكيز الأفراد الكيميائية المتواجدة في

المحلول عند مكب  $14 \text{ mL}$  من المحلول

الأساسي ثم أوجد قيمة نسبة التقدم النهائي  $\tau_r$

للتفاعل. ما ذا تستنتج؟

علما أن المعايرة تمت عند الدرجة  $25^\circ \text{C}$ .

## الموضوع الثاني

### التمرين الأول: (04 نقاط)

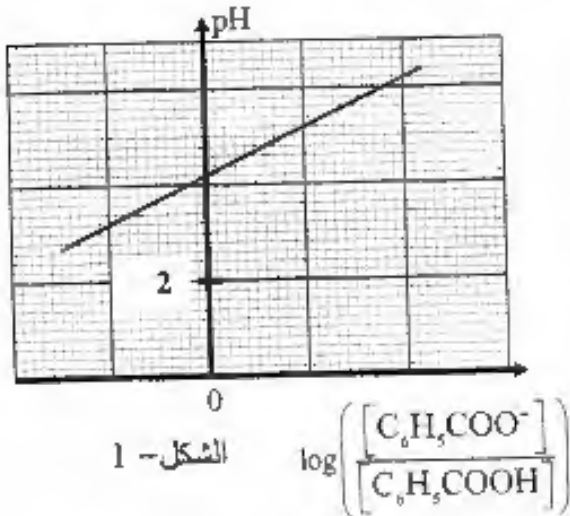
I- نحضر محلولاً مائياً لحمض الميثانويك  $\text{HCOOH}$  حجمه  $V$  وتركيزه المولي  $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$  وله  $\text{pH} = 2,9$  عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$ .

1- اكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء واذكر الثنائيتين (أساس/حمض) الداخلتين في التفاعل.  
2- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

3- احسب نسبة التقدم النهائي  $\tau_r$  للتفاعل. ماذا تستنتج؟

4- احسب قيمة الـ  $\text{pK}_a$  للثنائية  $\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-$ .

II- نحضر عذّة محاليل من حمض البنزويك  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  مختلفة التراكيز  $C$  ونحسب في كل مرة النسبة  $\frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}$  لنرسم البيان  $\text{pH} = f\left(\log \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}\right)$  المبين بالشكل-1.



1- اكتب عبارة  $K_a$  ثابت الحموضة للثنائية

$$(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-)$$

2- أوجد علاقة  $\text{pH}$  المحلول بدلالة  $\text{pK}_a$  للثنائية

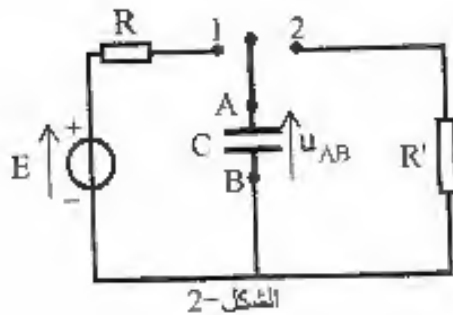
$$(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-) \text{ والنسبة } \frac{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-]}{[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}]}$$

3- اعتماداً على البيان، استنتج قيمة الثابت  $\text{pK}_a$

للثنائية:  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}/\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$ .

4- أي الحمضين أقوى  $\text{HCOOH}$  أم  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  إذا علمت أن لهما نفس التركيز المولي؟ برّر إجابتك.

### التمرين الثاني: (04 نقاط)



تركب الدارة الميَّنة بالشكل-2. يسمح جهاز  $M$  برسم المنحنيين

(الشكل-3) و (الشكل-4) للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة

$U_{AB}(t)$  في حالتي الشحن والتفريغ.

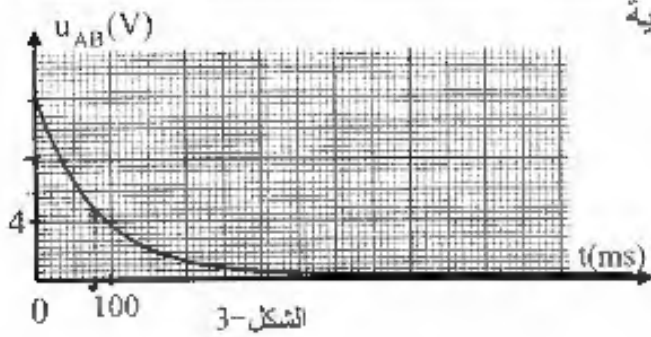
عندما تكون البادلة في الوضع 1 يتم شحن المكثفة الفارغة

بواسطة مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية  $E$ .

بعد شحن المكثفة تماماً يتم نقل البادلة إلى الوضع 2 في اللحظة  $t = 0$  حيث يتم تفريغ المكثفة عبر

ناقل أومي مقاومته  $R' = 500 \Omega$ .

1- ألحق بكل منحنى الظاهرة الموافقة (شحن أم تفريغ) وما اسم الجهاز  $M$  ؟



2- بتطبيق قانون جمع التوترات، اكتب المعادلة التفاضلية

للدارة بدلالة  $u_{AB}(t)$  خلال مرحلة التفريغ.

3- تحقق من أن حل المعادلة التفاضلية من الشكل:

$$u_{AB}(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$$

تحديد عبارته من الشروط الابتدائية.

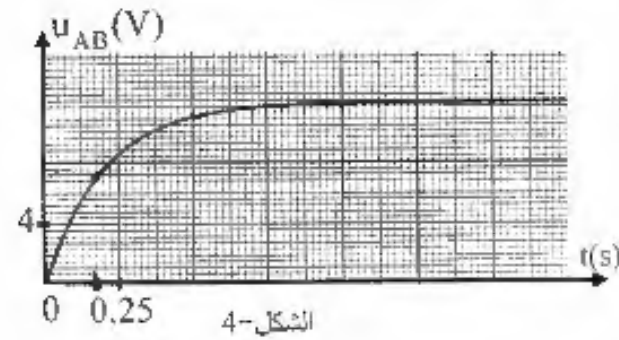
4- اكتب عبارة شدة التيار الكهربائي  $i(t)$  أثناء التفريغ.

5- حدد بيانيا قيمتي  $\tau$  و  $\tau'$  ثابتا الزمن لدارة الشحن

والتفريغ على الترتيب.

6- استنتج قيمة  $C$  سعة المكثف و  $R$  قيمة مقاومة

الناقل الأومي.



### التمرين الثالث: (04 نقاط)

المعطيات: الكتلة المولية الذرية لليود  $131: M = 131 \text{ g/mol}$  وثابت أفوغادرو:  $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ .

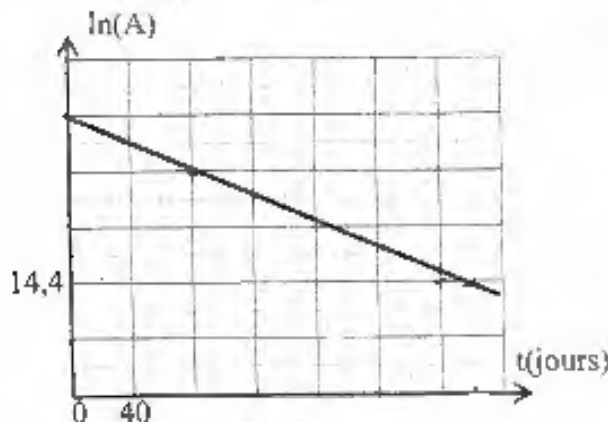
يعطى الجدول التالي لبعض العناصر الكيميائية:

الاسم	أنثيمون	تيلور	يود	كزيتون	سيزيوم
الرمز	Sb	Te	I	Xe	Cs
العدد الشحني (Z)	51	52	53	54	55

يستعمل عادة اليود  $131$  المشع في المجال الطبي و الذي يصدر بتفككه جسيمات  $(\beta^-)$  وبزمن نصف عمر  $t_{1/2}$ .

يحقن مريض بالغدة الدرقية بكمية من اليود  $131$  المشع في الجسم.

يعطى المنحنى  $\ln(A) = f(t)$  في الشكل-5 حيث  $A$  يمثل النشاط الإشعاعي (وحدته Bq) للعينة المحقونة في لحظة  $(t)$ .



1- أعط تركيب نواة اليود  $131$ .

2- أ- ما هو الجسيم المنبعث خلال تفكك اليود  $131$  ؟

ب- اكتب معادلة تفكك اليود  $131$  مع ذكر قوانين

الإنحفاظ المستعملة.

3- عيّر عن  $\ln(A)$  بدلالة  $t$ ،  $t_{1/2}$  و  $\ln(A_0)$ .

- 4- اكتب العبارة البيانية (معادلة المستقيم) ثم استنتج قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي  $A_0$  للعينة عند اللحظة  $t = 0$  وقيمة زمن نصف العمر  $t_{1/2}$  لليود 131 .
- 5- احسب الكتلة الابتدائية  $m_0$  لليود 131 المستعملة في الحقنة.

#### التمرين الرابع: (04 نقاط)

تعطى:  $AB = 2 \text{ m}$  ،  $\alpha = 30^\circ$  ،  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$  .

- 1- يتحرك الجسم (S) ، الذي نعتبره نقطيا، كتلته  $m = 100 \text{ g}$  ، على المسار ABCD (الشكل 6-).

ينطلق الجسم (S) من الموضع A دون سرعة ابتدائية

ليصل إلى الموضع B بسرعة  $v_B = 2 \text{ m.s}^{-1}$  ،

ثم إلى الموضع C بسرعة  $\vec{v}_C$  .

يخضع الجسم (S) لقوة احتكاك  $\vec{f}$

ثابتة الشدة ومعاكسة لجهة الحركة

على المسار AB . تهمل قوى الاحتكاك على بقية المسار .

أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AB .

ب- أوجد قيمة هذا التسارع ثم استنتج شدة قوة الاحتكاك  $\vec{f}$  .

ج- ما طبيعة الحركة على المسار BC ؟ علل إجابتك .

- 2- يغادر الجسم (S) الموضع C الذي يقع على ارتفاع  $h = 0.8 \text{ m}$  عن المستوي الأفقي الذي يشمل

النقطتين O و D ، ليسقط في الهواء ويصل إلى النقطة D بسرعة  $\vec{v}_D$  .

باعتبار اللحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع C مبدأ للأزمنة ( $t = 0$ ) ، وبإهمال دافعة أرخميدس ومقاومة الهواء .

أ- بين أن معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم  $(O; \vec{i}, \vec{k})$  هي:

$$z = -\frac{g}{2v_c^2} x^2 + h$$

ب- حدد بُعد النقطة D عن النقطة O (المسافة OD) .

ج- احسب قيمة السرعة  $v_D$  .

**التمرين التجريبي: (04 نقاط)**

في حصة للأعمال المخبرية قام فوج من التلاميذ بدراسة تحول الأسترة بين حمض الإيثانويك  $CH_3COOH$  و الإيثانول  $C_2H_5OH$ .

أخذ التلاميذ 8 أنابيب اختبار ووضعوا في كل أنبوب مزيجاً يتكون من  $1,40\text{mol}$  من حمض الإيثانويك و  $1,40\text{mol}$  من الإيثانول، ووضع قطرات من حمض الكبريت المركز، ثم وضعت الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته  $\theta_1 = 190^\circ\text{C}$ ، بعد سدها بإحكام في اللحظة  $t = 0$ .

في اللحظة  $t = 60\text{min}$ ، قام التلاميذ بإخراج أحد الأنابيب ووضعه في الماء المبرد ومعايرة كمية الحمض المتبقى بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم. ثم تكررت نفس العملية مع باقي الأنابيب في لحظات زمنية مختلفة، فكانت النتائج المدونة في الجدول التالي:

$t(\text{min})$	0	60	120	180	240	300	360	420
$n_{acide}(\text{mol})$	1,40	0,80	0,59	0,52	0,48	0,47	0,46	0,46
$n_{ester}(\text{mol})$								

1- أ- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتحول الأسترة الحادث، وسمِّ الإستر المتشكل.

ب- ما دور حمض الكبريت في هذه التجربة ؟

2- أكمل الجدول وارسم البيان الذي يمثل تطور كمية مادة الإستر المتشكل بدلالة الزمن:  $n_{ester} = f(t)$  على ورقة ميليمترية ترفق مع ورقة الإجابة.

3- أنشئ جدولاً لتقنم التفاعل، ثم بين أن تحول الأسترة غير تام.

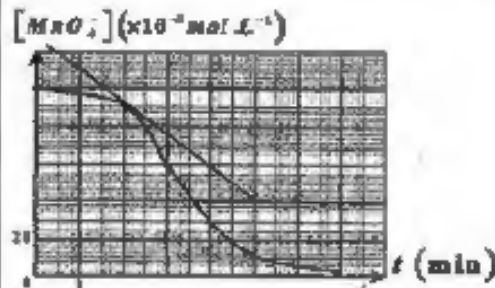
4- عيّن بيانياً زمن نصف التفاعل.

5- مثل كيفياً المنحنى  $n_{ester} = g(t)$  من أجل درجة حرارة الحمام المائي  $\theta_2 = 100^\circ\text{C}$ .

# الإجابة النموذجية و سلم التنقيط

امتحان شهادة البكالوريا بورد: جوان 2015  
المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة	مجزأة	المجموع	مختصر الإجابة (الموضوع الأول)																						
			<p><b>التصحيح الأول: (4 نقاط)</b></p> <p>1- المؤكسد: كل فرد كيميائي يكتب إلكترونياً أو أكثر خلال تفاعل كيميائي. المرجع: كل فرد كيميائي يتلقى من إلكترون أو أكثر خلال تفاعل كيميائي.</p> <p>2- من مالاكسد: <math>H_2C_2O_4(aq) = 2CO_2(aq) + 2H^+(aq) + 2e^-</math> من للإرجاع: <math>MnO_4^-(aq) + 8H^+(aq) + 5e^- = Mn^{2+}(aq) + 4H_2O(l)</math> معادلة الأكسدة - إرجاع:</p> <p>3- جدول القيم:</p> <table border="1"> <tr> <th>المعادلة</th> <th colspan="5"><math>5H_2C_2O_4(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H^+(aq) = 10CO_2(aq) + 2Mn^{2+}(aq) + 8H_2O(l)</math></th> </tr> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td><math>C_2V_1</math></td> <td><math>C_1V_1</math></td> <td rowspan="3">-</td> <td><math>\theta</math></td> <td><math>\theta</math></td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td><math>C_2V_2 - 5x</math></td> <td><math>C_1V_1 - 2x</math></td> <td><math>10x</math></td> <td><math>2x</math></td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td><math>C_2V_2 - 5x_f</math></td> <td><math>C_1V_1 - 2x_f</math></td> <td><math>10x_f</math></td> <td><math>2x_f</math></td> </tr> </table> <p>4- المزيج ليس متوكمي مولي لأن: <math>\frac{C_2V_1}{5} = 6 \text{ mmol}</math> و <math>\frac{C_1V_1}{2} = 5 \text{ mmol}</math> و منه: <math>\frac{C_2V_1}{5} &gt; \frac{C_1V_1}{2}</math></p> <p>5- <math>[H_2C_2O_4]_0 = \frac{C_2V_1}{V_1+V_2} = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}</math> و <math>[MnO_4^-]_0 = \frac{C_1V_1}{V_1+V_2} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}</math></p> <p>بعد إثبات العلاقة:</p> $[Mn^{2+}] = \frac{2x}{V_T} \text{ و } [MnO_4^-] = \frac{C_1V_1 - 2x}{V_T} = \frac{C_1V_1}{V_T} - \frac{2x}{V_T}$ <p>حيث: <math>V_T = 2 \cdot V_1</math> و منه: <math>[Mn^{2+}](t) = \frac{C_1}{2} - [MnO_4^-](t)</math></p> <p>ج- رسم المنحني:</p> <p>د- الممرعة الحجمية للتفاعل:</p> $V_{vol} = -\frac{1}{2} \times \frac{d[MnO_4^-]}{dt}$ <p><math>V_{vol} = [7,3 ; 8,3] \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}</math></p>	المعادلة	$5H_2C_2O_4(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H^+(aq) = 10CO_2(aq) + 2Mn^{2+}(aq) + 8H_2O(l)$					ح. ابتدائية	$C_2V_1$	$C_1V_1$	-	$\theta$	$\theta$	ح. انتقالية	$C_2V_2 - 5x$	$C_1V_1 - 2x$	$10x$	$2x$	ح. نهائية	$C_2V_2 - 5x_f$	$C_1V_1 - 2x_f$	$10x_f$	$2x_f$
المعادلة	$5H_2C_2O_4(aq) + 2MnO_4^-(aq) + 6H^+(aq) = 10CO_2(aq) + 2Mn^{2+}(aq) + 8H_2O(l)$																								
ح. ابتدائية	$C_2V_1$	$C_1V_1$	-	$\theta$	$\theta$																				
ح. انتقالية	$C_2V_2 - 5x$	$C_1V_1 - 2x$		$10x$	$2x$																				
ح. نهائية	$C_2V_2 - 5x_f$	$C_1V_1 - 2x_f$		$10x_f$	$2x_f$																				
	0,25																								
	0,25																								
	0,25																								
	0,25																								
	0,25																								
	0,25																								
	0,25																								
	0,50																								
	0,25																								
4,0	0,50																								
	0,50																								
	0,25																								
	0,25																								



العلامة		ملاحظة	المجموع	مجموع									
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)													
التصحيح الثاني: (04 نقاط)													
1- التركيب:													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>النواة</th><th><math>{}^2_1H</math></th><th><math>{}^3_1H</math></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>عدد البروتونات: Z</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>عدد النيوترونات: N = A - Z</td><td>1</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>					النواة	${}^2_1H$	${}^3_1H$	عدد البروتونات: Z	1	1	عدد النيوترونات: N = A - Z	1	2
النواة	${}^2_1H$	${}^3_1H$											
عدد البروتونات: Z	1	1											
عدد النيوترونات: N = A - Z	1	2											
2- نظائر العنصر لها العدد Z نفسه و A مختلف .													
3- يمثل منحني أسفون تغيرات عكس طاقة الربط لكل نوية في نواة ذرية ${}^A_ZX$ بدلالة عدد ذراتها A													
أي: $-\left(\frac{E_b}{A}\right) = f(A)$													
تمثل المنطقة المظلمة من البيان "خلبية الأتربة المستقرة" والتي تتميز بـ $40 \leq A \leq 190$ .													
• الأتربة الخفيفة $A < 40$ : تستقر بآلية " الاندماج النووي "													
• الأتربة الثقيلة $A > 190$ : تستقر بآلية " الانشطار النووي "													
4- طاقة الربط للنواة $E_b$ هي: الطاقة الواجب توفيرها لنواة ساكنة لفصلها إلى نكليوناتها المنزلة والساكنة . (تحويل للوحدات المكافئة)													
5- ا- معادلة التفاعل: ${}^1_1H + {}^3_1H \longrightarrow {}^4_2He + {}^1_0n$													
ب- $ \Delta E  = \left  2 \frac{E_b({}^1_1H)}{A} + 3 \frac{E_b({}^3_1H)}{A} - 4 \frac{E_b({}^4_2He)}{A} \right $													
$= \left  (2 \times 1,1) + (3 \times 2,8) - (4 \times 7,1) \right  = 17,8 \text{ MeV}$													
لو													
$ \Delta E  = \left  (m({}^4_2He) + m({}^1_0n) - m({}^1_1H) - m({}^3_1H)) \times c^2 \right $													
$= \left  (4,00150 + 1,00866 - 3,01550 - 2,01355) \times 931,5 \right  = 17,6 \text{ MeV}$													

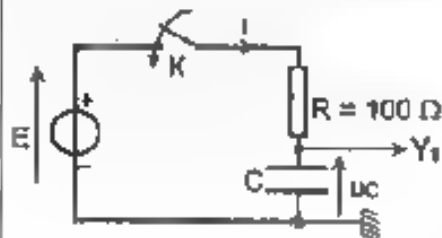
العلامة	موزاة	مجموع	المجموع
			المجموع
	0,25		المجموع
	0,25		المجموع
	0,25		المجموع
	0,25		المجموع
	0,25		المجموع
	0,25		المجموع
	0,50		المجموع
	0,25		المجموع
	0,50		المجموع
	0,50		المجموع
	0,50		المجموع
	0,25		المجموع
	0,50		المجموع
	0,50		المجموع

التمرين الثالث: (4 نقاط)

1- من البيان  $i = f(t)$  ، فإن مدة الظاهرة قصيرة جداً ، فالجهاز المتناسب لمتابعتي عليها هو  
جاسم اهتزازات ذو ذكيرة.

2- طريقة توصيل رأس اهتزازات:

3 بتطبيق قانون جمع التوترات في  
الغرفة RC، نجد:



$$E = u_C + u_R$$

$$\text{مع: } i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} \text{ و } u_R = Ri$$

$$\text{و عندئذ: } \frac{du_C}{dt} + \frac{u_C}{RC} = \frac{E}{RC} \text{ أو } E = u_C + RC \frac{du_C}{dt}$$

$$4- \text{لنحقق: } u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \text{ بالتالي: } \frac{du_C}{dt} = \frac{E}{\tau} \times e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\text{وبالتعويض في م د السابقة نجد: } \frac{E}{\tau} = \frac{E}{\tau} \text{ و عندئذ: } \frac{E}{\tau} = \frac{E}{\tau} \text{ و عندئذ: } \frac{E}{\tau} = \frac{E}{\tau}$$

$$5 \text{ البرهان } u_C(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \text{ و عندئذ } u_C(\tau) = E(1 - 0,37) = 0,63E$$

$$E = 2V$$

$$\text{وبسقاط القيمة } u_C(\tau) = 0,63E = 1,26V \text{ على البيان نجد: } \tau \in [6, 7] \text{ ms}$$

$$6- \text{قيمة السعة } \tau = RC \Leftrightarrow C = \frac{\tau}{R} = \frac{6 \times 10^{-3}}{100} = 60 \mu F$$

العلامة		مجزأة	المجموع	العلامة	مجزأة	المجموع
تبع الإجابة النموذجية						
عناصر الإجابة (الموضوع الأول)						
التحديد الناتج: (4 نقاط)						
1- رسم						
2- عبارة للقوة: $\vec{F}_{S/D} = -G \frac{m_p \cdot M_s}{r^2} \vec{u}$						
3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: $\sum \vec{F}_{ext} = m \vec{a}_D$ ومنه $\vec{F}_{S/D} = m \vec{a}$						
وبالإسقاط على النظام الموجه نحو مركز الشمس،						
$a_N = G \frac{M_s}{r^2} \Leftrightarrow G \frac{m_p \cdot M_s}{r^2} = m_p a_N$						
4- طبيعة الحركة: $\alpha_r = 0$ ومنه $\frac{dv}{dt} = 0 \Leftrightarrow v = C^{te}$ الحركة دائرية منتظمة أو: شعاع لتمارح الحركة داخلها و مركزيا و ثابت القيمة و منه الحركة دائرية منتظمة.						
5- البيان $T^2 = f(r^3)$ عبارة عن 'خط مستقيم من من المبدأ' أي $T^2$ متناسب طرعا مع $r^3$ و هذا يتوافق مع القانون الثالث لكبلر المعبر عنه بالعلاقة: $\frac{T^2}{r^3} = k = C^{te}$						
ب- بيانها: $\frac{T^2}{r^3} = k = \frac{1,2 \times 10^{19}}{4,0 \times 10^{35}} = 3,0 \times 10^{-16} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$						
كتلة الشمس: حسب القانون الثالث لكبلر، $M_s = \frac{4\pi^2}{G k} \Leftrightarrow \frac{T^2}{r^3} = k = \frac{4\pi^2}{G M_s}$						
$M_s = 2 \times 10^{30} \text{ kg}$						
6- دور حركة الأرض: $\frac{T^2}{r^3} = 3,0 \times 10^{-16} \text{ s}^2 \cdot \text{m}^{-3}$						
بالتعويض $T = 3,18 \times 10^7 \text{ s} = 368 \text{ j} \Leftrightarrow \frac{T^2}{(1,50 \times 10^{11})^3} = 3,0 \times 10^{-16}$ (في حدود أخطاء التقدير)						



تتبع الإجابة النموذجية المادة : علوم هيراثية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة		مطلوبة		المجموع		مطلوبة		المجموع																													
						عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																															
						التمرين الأول : (04 نقاط)																															
						1-1 معادلة الاتحلال																															
						$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$																															
						- الثنائيات المشاركة:																															
						$H_3O^+/H_2O$ , $HCOOH/HCOO^-$																															
						2- جدول التقدم																															
						<table><tr><th colspan="2">المعادلة</th><th colspan="4"><math>HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}</math></th></tr><tr><th colspan="2">التقدم</th><th colspan="4">كمية المادة بوحدة (mol)</th></tr><tr><td>ع 1</td><td>0</td><td>CV</td><td rowspan="3">بوانيا</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>ع 1</td><td>x</td><td>CV-x</td><td>x</td><td>x</td></tr><tr><td>ع 2</td><td>x<sub>f</sub></td><td>CV-x<sub>f</sub></td><td>x<sub>f</sub></td><td>x<sub>f</sub></td></tr></table>		المعادلة		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				التقدم		كمية المادة بوحدة (mol)				ع 1	0	CV	بوانيا	0	0	ع 1	x	CV-x	x	x	ع 2	x <sub>f</sub>	CV-x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>		
المعادلة		$HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} = HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$																																			
التقدم		كمية المادة بوحدة (mol)																																			
ع 1	0	CV	بوانيا	0	0																																
ع 1	x	CV-x		x	x																																
ع 2	x <sub>f</sub>	CV-x <sub>f</sub>		x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>																																
						3 نسبة التقدم النهائي:																															
						$x_f \Rightarrow [H_3O^+]_f \cdot V = 10^{-3.8} V$ و $x_{max} = C V \Leftrightarrow C V - x_{max} = 0$																															
						وبالتالي: $1 > x_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{10^{-3.8}}{C} = \frac{10^{-3.8}}{10^{-2}} = 0,126 < 1$ ← فنفاعل غير تام																															
						4- قيمة الـ pKa																															
						$pKa = 3,8 \Leftrightarrow pH = pKa + \log \frac{[HCOO^-]}{[HCOOH]} = pKa + \log \frac{[H_3O^+]}{C \cdot [H_3O^+]}$																															
						II - 1- المعادلة:																															
						$Ka = \frac{[H_3O^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$																															
						2 المعادلة:																															
						$\frac{Ka}{[H_3O^+]} = \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftrightarrow Ka = \frac{[H_3O^+][C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$																															
						ومنه:																															
						$\log Ka - \log [H_3O^+] = \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftrightarrow \log \frac{Ka}{[H_3O^+]} = \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$																															
						ومنه:																															
						$pH = pKa + \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} \Leftrightarrow \log [H_3O^+] = -\log Ka + \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]}$																															
						3- بوانيا:																															
						$pH = 4,2 \Leftrightarrow \log \frac{[C_6H_5COO^-]}{[C_6H_5COOH]} = 0$																															
						بالتعويض نجد:																															
						$pKa = 4,2 \Leftrightarrow 4,2 = pKa + 0$																															
						4- كما مراد الـ pKa كان الحمض ضعيف حمض البنزويك أضعف من حمض الميثانويك																															

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجزأة	المجموع	
		<b>التعريف الثاني: (04 نقاط)</b>
0,50		1 - الشكل-3: تزيغ      الشكل-4: شحن
0,25		الجهاز M المستعمل: راسم الاهتزاز ذي ذاكرة أو جهاز EXAO
0,50		2 - المعادلة التفاضلية خلال التفريغ: $u_{AB}(t) + u_R = 0$ حيث:
0,25		$u_R = R \cdot i = R \cdot C \frac{dq}{dt} = R \cdot C \frac{du_{AB}(t)}{dt}$
0,25		ومن: $\frac{du_{AB}(t)}{dt} + \frac{1}{R \cdot C} u_{AB}(t) = 0$ وفي معادلة تفاضلية من الرتبة الأولى بالنسبة لـ $u_{AB}(t)$ .
0,25		3 - التحقق من الحل: $\frac{du_{AB}(t)}{dt} = -\frac{A}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} \Leftarrow u_{AB}(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$
0,25		بالتعويض نجد: $-\frac{A}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} + \frac{1}{R \cdot C} A \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} = 0$ (المعادلة محققة).
0,25	4,0	- لما $t=0$ تكون $A = E \Leftarrow u_{AB}(0) = A \cdot e^{-\frac{0}{R \cdot C}} = A = E$
0,50		4 - عبارة شدة التيار: $i(t) = \frac{dq}{dt} = C \cdot \frac{du_{AB}(t)}{dt} = -C \cdot \frac{E}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}} = -\frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{R \cdot C}}$
0,25		ملاحظة: يمكن استنتاج $i(t)$ من قانون جمع التيارات.
0,25		5 - من الشكل-4: من أجل $u_{AB} = 0,63 \cdot E = 7,56 \text{ V}$ وبالإسقاط نجد: $\tau = 0,2 \text{ s}$
0,25		من الشكل-3: من أجل $u_{AB} = 0,37 \cdot E = 4,44 \text{ V}$ وبالإسقاط نجد: $\tau' = 0,09 \text{ s}$ ملاحظة: نقبل القيم القريبة من قيم $\tau$ و $\tau'$
0,25		6 - قيمة السعة: $C = \tau / R' = 0,09 / 500 = 180 \cdot 10^{-6} \text{ F} = 180 \mu\text{F} \Leftarrow \tau' = R' \cdot C$
0,25		- قيمة المقاومة: $R = \tau / C = 0,2 / (180 \cdot 10^{-6}) = 1,1 \cdot 10^3 \Omega \Leftarrow \tau = R \cdot C$

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
		<b>التصحيح الثالث: (04 نقاط)</b>
	0,25	1- التركيب $^{131}_{53}\text{I}$ : عدد البروتونات: $Z = 53$ وعدد النيوترونات: $N = A - Z = 78$
	0,25	2- أ- الجسم المبعث هو: $^0_{-1}\text{e}$ ب- المعادلة: $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^A_Z\text{X} + ^0_{-1}\text{e}$
	$3 \times 0,25$	بتطبيق قانون انحفاظ العدد الكتلي نجد: $A = 131$ بتطبيق قانون انحفاظ العدد الذري نجد: $Z = 54$ ومنه الذرة الابن هي: $^{131}_{54}\text{Xe}$ والمعادلة تصبح: $^{131}_{53}\text{I} \rightarrow ^{131}_{54}\text{Xe} + ^0_{-1}\text{e}$
	0,50	3- العبارة:
	0,25	$\ln A(t) = -\lambda \cdot t + \ln A_0 \Leftrightarrow A(t) = A_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t}$
	0,25	4- العبارة الخاطئة: $\ln A = a \cdot t + b$ ..... (1)
	0,25	حيث معامل التوجيه: $a = \frac{\Delta(\ln A)}{\Delta t} = \frac{(28,8 - 36)}{80 - 0} = -0,09 \text{ jours}^{-1}$
4,0	0,25	ومنه (2) ..... $\ln A = -0,09 \cdot t + 36$
		مع $t$ بالوحدة jours.
	0,25	- بسلطة (1) مع (2) ينتج: $A_0 = e^{36} = 4,3 \times 10^{15} \text{ Bq} \Leftrightarrow \ln A_0 = 36$
	0,50	$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{0,09} = 8 \text{ jours} \Leftrightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} = 0,09$
		ملاحظة: قبل التقييم التريبية من هذه القيمة.
	0,50	5- الكتلة الابتدائية ( $m_0$ )
		$m_0 = \frac{t_{1/2} \cdot A_0 \cdot M}{\ln 2 \cdot N_A} \Leftrightarrow A_0 = \lambda \cdot N_0 = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot \frac{m_0}{M} \cdot N_A$
	0,25	ومنه: $m_0 = \frac{8 \cdot (24 \cdot 3600) \cdot 4,3 \times 10^{15} \cdot 131}{\ln 2 \cdot 6,02 \cdot 10^{23}} = 0,9 \text{ g}$

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
المجموع	مجزأة	
4,0	الرسم	<p><b>التمرين الرابع: (04 نقاط)</b></p> <p>1-1- عبارة التسارع على المسار AB</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: <math>\sum \vec{F}_{em} = \vec{P} + \vec{R} + \vec{f} = m \cdot \vec{a}</math></p> <p>وبالإسقاط على محور الحركة: <math>m \cdot g \cdot \sin \alpha - f = m \cdot a</math></p> <p>ومنه: <math>a = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}</math></p> <p>ب- قيمة التسارع: الحركة مستقيمة متسارعة بانتظام ومنه:</p> $a = \frac{v_B^2}{2 \cdot AB} = \frac{2^2}{2 \cdot 2} = 1 \text{ m/s}^2 \Leftrightarrow v_B^2 - v_A^2 = 2a \cdot AB$ <p>- شدة قوة الاحتكاك:</p> $f = (g \cdot \sin \alpha - a) \cdot m = (10 \cdot 0,5 - 1) \cdot 0,1 = 0,4 \text{ N} \Leftrightarrow a = g \cdot \sin \alpha - \frac{f}{m}$ <p><b>ملاحظة:</b> نقبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.</p> <p>ج- طبيعة الحركة على المسار BC:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: <math>\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}</math></p> <p>بالإسقاط على محور الحركة: <math>a = 0 \Leftrightarrow 0 = m \cdot a</math></p> <p>فالحركة مستقيمة منتظمة.</p> <p><b>ملاحظة:</b> نقبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.</p> <p>2-1- البرهان على محالة المسار:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: <math>\sum \vec{F}_{em} = \vec{P} = m \cdot \vec{a}</math></p> <p>بالإسقاط على Ox نجد:</p> $x(t) = v_C \cdot t \Leftrightarrow v_x = v_C \Leftrightarrow a_x = 0$ <p>بالإسقاط على Oz نجد:</p> $v_z = -gt + c \Leftrightarrow \frac{dv_z}{dt} = -g \Leftrightarrow a_z = -g$ $z = -\frac{1}{2}gt^2 + c' \Leftrightarrow v_z = \frac{dz}{dt} = -gt \text{ ومنه: } c = 0 \Leftrightarrow t = 0$ $z = -\frac{1}{2}gt^2 + h \text{ ومنه: } c' = h \Leftrightarrow t = 0$ $z = -\frac{g}{2v_C^2}x^2 + h = -1,25 \cdot x^2 + 0,8 \quad \leftarrow t = \frac{x}{v_C}$ <p>ب- المسافة OD: <math>x_D = \sqrt{0,8/1,25} = 0,8 \text{ m} \Leftrightarrow z_D = -1,25 \cdot x_D^2 + 0,8 = 0</math></p> <p>ج- قيمة السرعة <math>v_D</math>:</p> <p>ومنه: <math>t_D = x_D / v_C = 0,8 / 2 = 0,4 \text{ s} \Leftrightarrow x_D = v_C \cdot t_D</math></p> $v_D = \sqrt{v_{xD}^2 + v_{zD}^2} = \sqrt{v_C^2 + (-gt)^2} = \sqrt{2^2 + (-10 \times 0,4)^2} = 4,47 \text{ m/s}$ <p><b>ملاحظة:</b> نقبل استخدام مبدأ انحفاظ الطاقة.</p>
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	
0,25	0,25	

تابع الإجابة النموذجية المادة : علوم فيزيائية الشعبة: علوم تجريبية

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)																																																			
المجموع	مجزأة																																																				
4,0	0,50 0,25 0,25	<p>التحريك التجريبي : (04 نقاط)</p> <p>1- معادلة التفاعل: <math>CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} = CH_3COOC_2H_5_{(l)} + H_2O_{(l)}</math></p> <p>- الإستر: إيثانوات الإيثيل</p> <p>ب) دور الحمض: تسريع التفاعل (وسيط)</p> <p>- الجدول:</p> <table border="1"> <tr> <th>t (min)</th> <td>0</td> <td>60</td> <td>120</td> <td>180</td> <td>240</td> <td>300</td> <td>360</td> <td>420</td> </tr> <tr> <th><math>n_{acide} (mol)</math></th> <td>1,40</td> <td>0,80</td> <td>0,59</td> <td>0,52</td> <td>0,48</td> <td>0,47</td> <td>0,46</td> <td>0,46</td> </tr> <tr> <th><math>n_{ester} (mol)</math></th> <td>0</td> <td>0,60</td> <td>0,81</td> <td>0,88</td> <td>0,92</td> <td>0,93</td> <td>0,94</td> <td>0,94</td> </tr> </table> <p>- البيان: <math>n_{ester} = f(t)</math></p> <p>- جدول تقديم:</p> <table border="1"> <tr> <th>المعاملة</th> <th>التنظيم</th> <th colspan="4">كمية المادة بوحدة (mol)</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td><math>n_0 = 1,40</math></td> <td><math>n_0 = 1,40</math></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>x</td> <td><math>n_0 - x</math></td> <td><math>n_0 - x</math></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>n_0 - x_f</math></td> <td><math>n_0 - x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </table> <p>باعتبار التحول تام: <math>x_{\text{max}} = n_0 = 1,4 mol</math> و بيانها: <math>x_f = 1,40 - 0,46 = 0,94 mol</math></p> <p><math>x_f &lt; x_{\text{max}}</math> فالتحول غير تام. أو نحسب: <math>\tau_f = x_f / x_{\text{max}} = 67\%</math></p> <p>- تعيين زمن نصف التفاعل: <math>x(t_{1/2}) = x_f / 2 = 0,94 / 2 = 0,47 mol</math></p> <p>بيانها: <math>t_{1/2} \in [38 ; 42] (min)</math></p> <p>5- تمثيل <math>n_{ester} = g(t)</math> كفيها عند <math>\theta_2 = 100^\circ C</math> (أنظر الشكل السابق)</p>	t (min)	0	60	120	180	240	300	360	420	$n_{acide} (mol)$	1,40	0,80	0,59	0,52	0,48	0,47	0,46	0,46	$n_{ester} (mol)$	0	0,60	0,81	0,88	0,92	0,93	0,94	0,94	المعاملة	التنظيم	كمية المادة بوحدة (mol)				1	0	$n_0 = 1,40$	$n_0 = 1,40$	0	0	2	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x	3	$x_f$	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	$x_f$	$x_f$
	t (min)	0	60	120	180	240	300	360	420																																												
	$n_{acide} (mol)$	1,40	0,80	0,59	0,52	0,48	0,47	0,46	0,46																																												
	$n_{ester} (mol)$	0	0,60	0,81	0,88	0,92	0,93	0,94	0,94																																												
	المعاملة	التنظيم	كمية المادة بوحدة (mol)																																																		
	1	0	$n_0 = 1,40$	$n_0 = 1,40$	0	0																																															
	2	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x																																															
	3	$x_f$	$n_0 - x_f$	$n_0 - x_f$	$x_f$	$x_f$																																															
	0,50																																																				
	0,50																																																				
0,25																																																					
0,25																																																					
0,25																																																					
0,25																																																					
0,25																																																					
0,25																																																					
0,25																																																					